

IMPLEMENTAZIONE DI SISTEMI AEROMOBILI A PILOTAGGIO REMOTO (SAPR) PER LA SALUTE E LA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

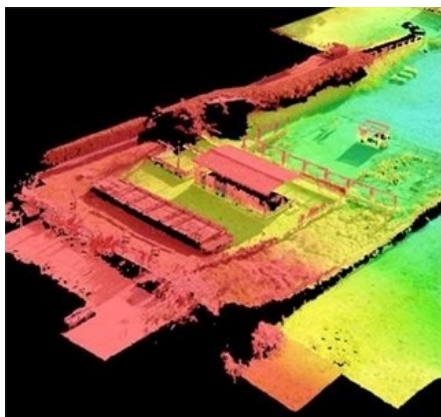
SAPR per la mappatura ed il riconoscimento dei materiali e dei rifiuti contenenti amianto

L'amianto ed i Materiali Contenenti Amianto (MCA) sono stati largamente utilizzati su tutto il territorio nazionale fino agli anni '90. Infatti l'Italia, in passato, è stata tra i maggiori produttori mondiali di amianto e di MCA. Il d.m. 06/09/1994 distingue i MCA in:

- friabili: materiali che possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere con la semplice pressione manuale;
- compatti: materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici.

Ad oggi si stanno sempre più utilizzando tecnologie di telerilevamento, tra cui i droni, per il riconoscimento e la mappatura dei MCA posizionati all'esterno delle strutture edilizie (coperture, canne fumarie, serbatoi per l'acqua, ecc). L'impiego di sistemi a pilotaggio remoto costituisce un importante elemento di sviluppo nell'ambito della ricerca dell'Inail relativa all'amianto, quale strumentazione innovativa volta a ridurre il rischio di esposizione da amianto o fibre asbesto-simili in ambienti di lavoro e di vita con contaminazione antropica e naturale. Ciò è dovuto al vantaggio dato dall'osservazione diretta on-site e il confronto con dati telerilevati ottenuti dall'integrazione di diverse tecniche di rilevamento ottico e spettrale. Infatti, le immagini scattate dal drone, essendo sovrapponibili con altri layers tematici, danno la possibilità di sviluppare gli algoritmi necessari per creare i modelli 3D del terreno e mappe ad elevata risoluzione spaziale e spettrale.

Ciò è possibile in quanto, oltre alle comuni camere RGB, possono essere trasportate altre tipologie di sensori. Tra le varie possibilità si evidenziano le camere termiche e le camere multispettrali che forniscono informazioni sulle caratteristiche del MCA (es. stato di degrado delle coperture, presenza di muschi e licheni). Grazie a tali sistemi si è quindi in grado di ricostruire la geometria dei manufatti, la loro natura e, talvolta, anche il loro stato di degrado, ai fini di una valutazione del rischio sempre più precisa e puntuale.



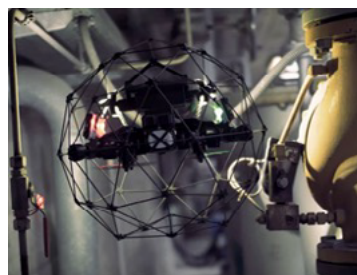
Ricostruzione spaziale da immagini rilevate con termocamera

SAPR per la gestione "sicura" delle emergenze negli stabilimenti industriali con Pericolo di Incidente Rilevante (PIR)

Il progetto ha come finalità quella di migliorare la sicurezza degli operatori nella gestione dell'emergenza in caso di accadimento di un incidente rilevante (in stabilimenti soggetti al D.Lgs. 105/2015), anche a seguito di un evento NaTech (Natural Hazard Triggering a Technological Disaster). L'uso di sistemi APR equipaggiati con telecamere, termo-camere ed altri sensori dedicati consente una gestione "sicura" delle emergenze limitando l'intervento diretto di operatori che altrimenti potrebbero essere esposti a sostanze pericolose o a situazioni di rischio correlate a incendi o esplosioni, fornendo allo stesso tempo informazioni real-time sull'evoluzione dell'evento incidentale utili per la sua gestione/mitigazione.

Si prevede l'uso di SAPR con caratteristiche di dimensioni, resistenza e protezione rispetto alle collisioni (*collision tolerant*, per ridurre il rischio di innesco di incendi ed esplosioni), che ne consentono l'utilizzo anche in ambienti complessi, semi-confinati o confinati come gli stabilimenti industriali PIR.

Si tratta di un approccio che prevede l'utilizzo, nelle aree outdoor, comunque caratterizzate da un certo grado di complessità, di SAPR con specifiche caratteristiche per missioni critiche (sensori di rilevazione degli ostacoli, videocamere e termo-camere) che forniscono informazioni sinottiche sull'area interessata dall'incidente rilevante e consentono di indirizzare gli ulteriori interventi. Una volta identificate le situazioni critiche intervengono sciami di SAPR "sacrificabili" (a basso costo), che forniscono prime informazioni real-time visive. Successivamente, è previsto l'intervento di sistemi più performanti (con sensori di prossimità e stabilizzazione, illuminazione e video-camere orientabili, termo-camere e sensoristica dedicata), per la definizione di dettaglio dell'evoluzione dell'evento incidentale, nonché per la ricerca di eventuali operatori dispersi. Queste tecnologie sono utilizzabili anche per valutazioni tecniche di dettaglio nella fase post-evento e nell'analisi delle conseguenze.



Tra gli scenari applicativi dell'approccio proposto, si evidenziano quelli relativi all'interazione fra rischi naturali (in particolare sismico ed idrogeologico) e rischio tecnologico, denominati eventi NaTech. Questi incidenti possono comportare gravi conseguenze su lavoratori, popolazione, beni e ambiente. Esistono infatti alcune problematiche specifiche correlate agli eventi NaTech in quanto il disastro naturale interessa simultaneamente sia lo stabilimento industriale nel suo complesso che un'area geografica generalmente molto vasta.

Impiego dei SAPR in siti contaminati

L'obiettivo generale del progetto è quello di implementare l'impiego di droni in aree e siti in cui la presenza di lavoratori potrebbe risultare rischiosa. Nello specifico alcuni siti contaminati, soprattutto prima della fase di caratterizzazione nella quale sono identificati e misurati i contaminanti, possono essere dei luoghi ad alto rischio per gli operatori. In molti siti contaminati il rischio non è connesso solamente alla matrice suolo, ma è legato anche alla presenza di sostanze volatili, non immediatamente percepibili, che possono causare un pericolo per le vie aeree degli operatori. Attualmente la normativa impone che il lavoratore sia protetto in presenza di un rischio, ma in assenza di informazioni su quest'ultimo il lavoratore deve essere protetto con tutte le misure possibili in termini di misure di protezione collettiva e di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI). Si consideri però che uno dei principi alla base della normativa nazionale di sicurezza sul lavoro è l'eliminazione del rischio per il lavoratore. Questo si può ottenere ad esempio utilizzando un sistema a pilotaggio remoto che effettui le stesse operazioni che farebbe l'operatore, senza esporlo inutilmente a potenziali rischi.



L'obiettivo generale del progetto è quello di sviluppare un sistema di monitoraggio ambientale e di campionamento industriale che permetta di evitare l'inutile esposizione dei lavoratori in siti e ambiti potenzialmente rischiosi e al contempo di ridurre i tempi di svolgimento di operazioni pericolose. Questo è ottenibile con l'adozione, su un drone opportunamente modificato, di sensori di diversa tipologia (Infrarossi, Composti Organici Volatili, altri contaminanti, ...) che permettano di avere una mappa, sia in tempo reale che in fase di post-processamento dei dati, dello stato di contaminazione del sito. Il progetto prevede anche lo sviluppo di un protocollo operativo che permetta di avere una procedura omogenea per questo tipo di monitoraggi.

Come già in parte detto sopra, l'ambito di applicazione inizialmente previsto è quello dei siti contaminati su larga scala, delle discariche, anche eventualmente abusive, dei siti oggetto di sversamenti accidentali, ma anche dei monitoraggi ambientali in ambito industriale quale ad es. una raffineria o un sito produttivo.

Procedura per l'esecuzione di un esame visivo di superfici esterne tramite SAPR

I mezzi a pilotaggio remoto costituiscono una significativa innovazione nello scenario industriale odierno e vengono utilizzati sempre più frequentemente con finalità ispettive e di controllo. L'innovazione tecnologica che ha consentito l'utilizzo di questi sistemi non è stata ancora affiancata da norme e procedure necessarie alla sua corretta effettuazione. In questo contesto l'Inail ha intrapreso un percorso per la regolamentazione interna di attività inerenti l'Esame Visivo (EV) mediante SAPR. La procedura, sulla quale i lavori sono ancora in corso, ha come finalità quella di fornire indicazioni operative per gestire l'esecuzione dell'EV delle superfici esterne di attrezzature, componenti e impianti a pressione outdoor per valutarne lo stato di conservazione, con l'ausilio di SAPR. La procedura può trovare applicazione nei contesti industriali quali ad esempio: Oil&Gas, industria per la produzione di energia elettrica, industria pesante, industria chimica e farmaceutica.

Le principali sezioni della procedura sono di seguito indicate:

- Requisiti del personale che guida il drone e che effettua l'esame visivo
- Requisiti per le apparecchiature utilizzate
- Fase propedeutica al volo
- Fase analisi in situ
- Individuazione e valutazione dei rischi
- Obiettivo del controllo
- Fase di volo
- Valutazione delle indicazioni individuate



Nella procedura vengono individuate quattro figure fondamentali per la corretta effettuazione dell'esame visivo:

- Committente
- Gestore attrezzatura
- Addetto ispezione
- Addetto pilotaggio

Queste quattro figure, ognuna con le proprie competenze, dovranno concordare gli obiettivi dell'attività di ispezione, verificare le condizioni impiantistiche e stabilire le modalità ispettive che concorrano ad una ottimale riuscita dell'ispezione stessa, tenendo conto di tutte le condizioni al contorno.

PER ULTERIORI INFORMAZIONI

Contatti: dit@inail.it

PAROLE CHIAVE

SAPR; NaTech; Emergenze; Esame Visivo, Materiali Contenenti Amianto (MCA), Siti contaminati; Sensori di inquinamento; Contaminanti aerodispersi